

УДК 661.183.2

Студ. А.Л. Шерстобитов
Рук. Ю.Л. Юрьев
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРОИЗВОДСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ АКТИВНЫХ УГЛЕЙ

По форме и размеру частиц активные угли (АУ) могут быть порошкообразными – угли с размерами частиц менее 0,1 мм, дроблеными (частицы неправильной формы) – угли с размером частиц от 0,5 мм до 5 мм; гранулированными (цилиндрические гранулы) – угли с размером частиц от 0,5 мм до 5 мм.

В качестве сырья для производства АУ представляют интерес древесный уголь, древесина, торф, каменный уголь, древесные опилки, скорлупа кокосового ореха, бамбук, скорлупа ореха сосны сибирской, фруктовые и оливковые косточки и даже рисовая солома. В России основной породой древесины для пиролиза и активации традиционно является береза.

Сфера применения конкретного образца АУ зависит от его пористой структуры. Определяющее влияние на структуру пор АУ оказывают исходные материалы для их получения. АУ на основе скорлупы кокоса характеризуются большей долей микропор, а на основе каменного угля – мезопор. Большая доля макропор характерна для АУ на основе древесины. Примерно 80 % от общего объема потребления АУ приходится на использование в жидкой фазе, наибольшую часть в этом сегменте составляет очистка воды. Около 20 % от всего объема потребления АУ приходится на применение в газовой фазе. Ожидается, что доля этого сегмента будет увеличиваться.

Одной из характеристик развития мирового рынка АУ в течение последних лет был стремительный рост объемов использования порошкообразного АУ для улавливания ртути. В этой области применения ежегодный рост в период между 2007 и 2012 годами составлял 101 %, в то время как за тот же период мировое потребление АУ увеличивалось в среднем на 13 % в год. Ожидается, что к 2017 году суммарное потребление АУ превысит 2 млн т/год. При этом значительный рост будет обеспечен за счет развивающихся стран. Наиболее крупными производителями АУ в мире являются Китай, США, Япония, Германия, Нидерланды. В последние годы к ним присоединились Индия, Филиппины и Шри-Ланка.

Основными тенденциями производства АУ можно считать следующие:

- повышенные по сравнению со среднемировыми темпами роста производства АУ в связи с ужесточением экологических проблем;
- перемещение производства АУ на основе скорлупы кокосового ореха в страны Юго-Восточной и Южной Азии;

- ускоренные темпы роста производства АУ для очистки газовых выбросов электростанций и обработки воды

Разработана технологии производства активного угля из скорлупы косточек абрикосов, слив, персиков влажностью 12–20 % с его последующим активированием. По предлагаемой технологической схеме получения активного угля скорлупу косточек абрикосов, слив, персиков влажностью 12–20 % измельчали последовательно на дробилках и вальцевых станках до размера частиц 1...1,5 мм и обрабатывали в герметичном реакторе при 350–400 °С и давлении 15–22 МПа. Затем уголь обрабатывали парогазовой смесью. После сброса давления и охлаждения выгруженный активированный уголь подвергали вальцеванию и фасовке. Степень обгара угля по предлагаемой технологии составляет 60–75 %, прочность на стирание – 65–80 %.

Активные угли из скорлупы косточек плодовых культур обладают рядом особенностей, отличающих их от сорбентов классического типа: чрезвычайно высокая химическая устойчивость, позволяющая многократно регенерировать угли, и повышенная (на 15–20 %) механическая прочность при высокой пористости (0,6–1,0 см³/г).

Выпускаемые в настоящее время отечественной промышленностью АУ имеют ряд недостатков для их эффективного использования в данной области адсорбционной техники, что показано в таблице.

Марка АУ	Производитель	Характеристика
АГ, АР	ОАО «Сорбент» (г. Пермь)	Низкая прочность, высокая зольность
БАУ	ОАО «Сорбент» (г. Пермь)	Низкая прочность, крупные микропоры
СКТ	ОАО «ЭХМЗ» (г. Электросталь)	Низкая прочность, высокая зольность
АБГ	ОАО «Карбоника-Ф» (г. Красноярск)	Низкая активность, высокая зольность

Перспективным сырьём для получения высокопрочных тонкопористых углеродных адсорбентов являются термореактивные полимеры.

Известно, что для очистки почв от остаточных количеств пестицидов, особо опасных ксенобиотиков и других токсических веществ находят применение различного рода сорбенты-детоксиканты природного и искусственного происхождения. Преимущества АУ: универсальность сорбционных свойств, высокая поглощательная способность, избирательность сорбции органических токсикантов, удобная форма (зерно, порошок), гидро-

фобность и низкая стоимость, – являются крайне важным при решении многих практических и экологических задач.

Проведение исследований по детоксикации почвы сорбентами разнообразной природы, в том числе активными углями, является в настоящее время очень актуально в связи с тем, что остаточные количества пестицидов (гербицидов, инсектицидов, фунгицидов, бактерицидов и других химических средств защиты растений) в почве оказывают ингибирующее действие на продуктивность многих видов растений.

Суть метода углеадсорбционной детоксикации почв состоит во внесении в почву с использованием сельскохозяйственной техники активных углей и им подобных углеродных адсорбентов в определенных дозах с последующей их заделкой на заданную глубину. Выбор конкретных приемов внесения этих материалов в почву в рамках данного метода осуществляется с учётом токсикологических показателей почв и агроклиматических особенностей изучаемых зон.

АУ не оказывают отрицательного воздействия на жизнь растений и активность почвенной биоты, это позволяет несколько сглаживать пестроту почвенного плодородия и получать экологически чистую или безопасную продукцию.

УДК 663.422

Студ. З.Ю. Яковчук
Рук. Т.М. Панова
УГЛТУ, Екатеринбург

ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ БЕЛКОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПИВОВАРЕНИИ

Основным видом сырья в производстве пива является ячменный пивоваренный солод. По закону № 171-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции» часть солода в пиве может заменяться зерном, продуктами его переработки или сахаросодержащими продуктами.

Согласно техническому регламенту Евразийского экономического союза «О безопасности алкогольной продукции», принятого решением Совета Евразийской экономической комиссии от 5 декабря 2018 года № 98, доля несоложенных зернопродуктов повышена с 20 до 50 % массы заменяемого солода.

По сравнению с заменителями солод является более дорогим сырьем. Причем, ставка акциза на пиво и пивной напиток не меняется в зависимости от использованного при их производстве сырья и в 2018 году составля-